

СУЧАСНІ ГАЛЬМІВНІ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЯ

Кириєнко С.А., ст.гр. А-42-16

kirya7231@gmail.com

Науковий консультант Сараєва І.Ю., доцент, к.т.н.

Вперше розробки в області гальмівних систем почалися в 1920-і роки. В ті часи на більшості автомобілів були механічні гальма з тросовим приводом, які вимагали від водія значної фізичної сили, іншими словами, доводилося сильно давити на педаль гальма, викликаючи тим самим блокування коліс, що у свою чергу негативно позначалося на керованості автомобіля. Пізніше з'явилися гідравлічні гальма з вакуумним підсилювачем, але і ця система не вирішувала проблеми блокування коліс.

Першу по-справжньому працездатну ABS винайшли все ж таки німці. Окрім Bosch, з 1964 року роботу над створенням ABS почала компанія Teldix GmbH. Її інженер Гейнц Лібер розробив фундаментальні основи майбутньої ABS. Пізніше він очолив відділ електрики і електроніки концерну Daimler - Benz і в 1970 році Daimler - Benz урочисто оголосив про створення перших працездатних ABS. Але комплексні випробування цієї системи виявили один істотний недолік - ненадійність електронних компонентів. За пропозицією Daimler - Benz до проекту були залучені інженери Bosch, які працювали незалежно від Лібера і набули величезного досвіду в області автомобільної електроніки.

Принцип роботи системи ABS. Усі існуючі на автомобілях ABS мають три головні складові: датчики, встановлені на колесах і реєструючи швидкість їх обертання, електронний блок обробки даних і модулятор або навіть блок модуляторів, який і міняє циклічно тиск в гальмівній магістралі. (рисунок 1).

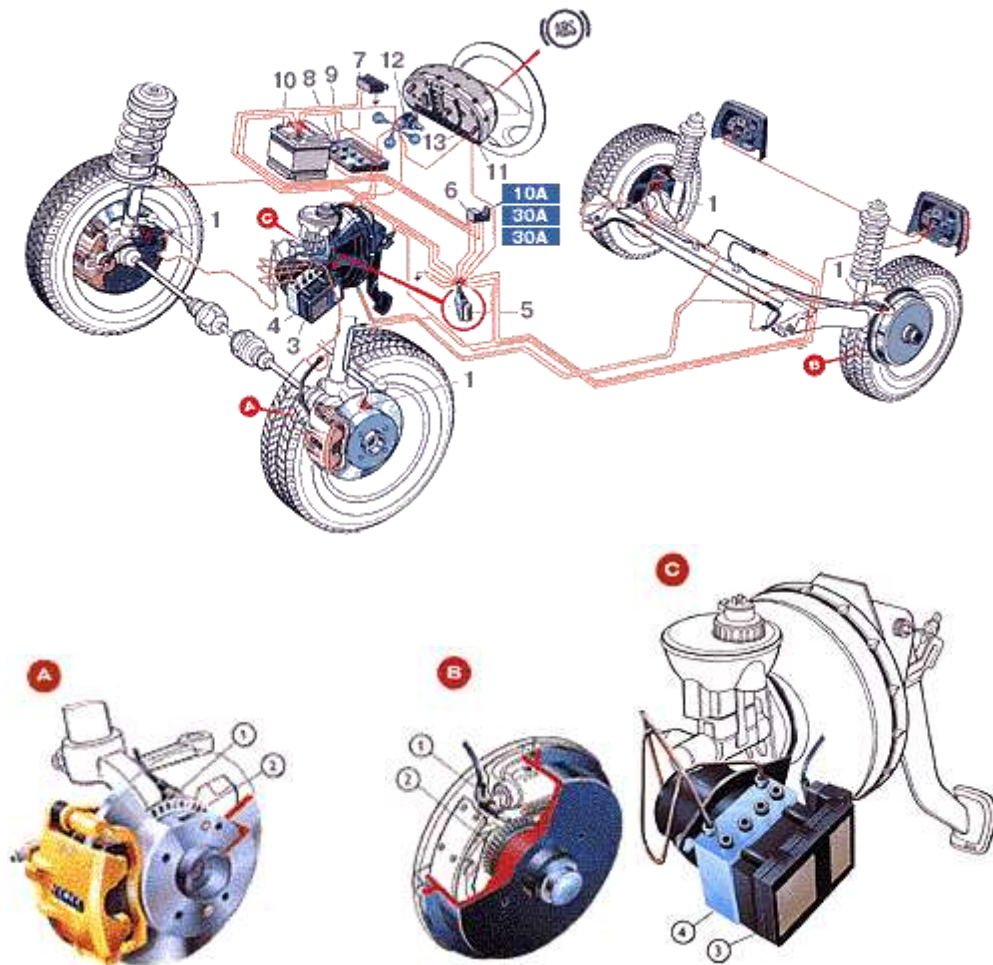
На маточині колеса закріплений зубчастий вінець. Датчик нерухомо кріпиться над торцем вінця. Він складається з магнітного сердечника, розташованого всередині котушки. При обертанні зубчастого вінця в котушці індукується електричний струм, частота якого прямо пропорційна кутовій швидкості обертання колеса. Отримана таким чином від датчика інформація передається по дроту електронному блоку управління.

Отримуючи інформацію з датчиків частоти обертання коліс, блок управління відстежує моменти їх блокування. А оскільки блокування походить від надлишку тиску гальмівної рідини в магістралі, що підводить її до колеса, блок управління подає команду про зниження тиску.

Виконують цю команду модулятори, що містять, як правило, два електромагнітні клапани. Перший перекриває доступ рідини в магістраль, що йде від головного циліндра до колеса, другий - при надмірному тиску відкриває шлях гальмівної рідини в резервуар гідроаккумулятора.

Відмінності між ABS. У найдорощих, тобто і найефективніших системах кожне колесо має індивідуальне регулювання тиску гальмівної

рідини. Тобто, кількість датчиків кутової швидкості, модуляторів тиску і каналів управління в цьому випадку дорівнює числу коліс. Дешеві – мають ABS з двома датчиками на задніх колесах, одним загальним модулятором і одним каналом управління. Найбільш розповсюдженою є система з чотирма датчиками, але з двома модуляторами (по одному на вісь) і двома каналами управління. Нарешті, випускають трьох каналну систему, з чотирма датчиками кутової швидкості. Три модулятори цієї системи обслуговують три канали, роблячи індивідуальне регулювання тиску гальмівної рідини в магістралях передніх коліс окремо і обох задніх коліс.



А - елементи системи на дискових гальмівних системах; В - елементи системи на барабанних гальмівних системах; С - інтегрований блок управління; 1 - датчик кутової швидкості; 2 - елемент, що обертається, з прорізами і виступами; 3 - електронний блок управління; 4 - модулятор; монтажний роз'єм; 6 - запобіжники; 7 - діагностичний роз'єм;

8 - перемикач; 9 - блок запобіжників; 10 - акумулятор; 11 - панель приладів; 12 - вимикач ABS; 13 - індикатор ABS

Рисунок 1 - Схема ABS автомобіля

У новітніх ABS за допомогою комп'ютера оцінюється динаміка руху автомобіля, кут нахилу дорожнього полотна, зчеплення з поверхнею дороги, вплив включеного круїз-контролю при уповільненні автомобіля та інші чинники і, на підставі цієї інформації визначає який має бути тиск в

гальмівній магістралі. Визначивши необхідну величину тиску, її забезпечують поданням або зтравлюванням гальмівної рідини в гідроаккумулятор.

В екстремній ситуації, коли водій інстинктивно з силою тисне на педаль гальма, при будь-яких, навіть самих несприятливих дорожніх умовах, автомобіль не відійде із заданого курсу. Навпаки, керованість машини збережеться, це означає, що він зможе об'їхати перешкоду, а при гальмуванні на слизькому повороті уникнути занесення. Робота ABS супроводжується імпульсними поштовхами на педалі гальма (їх сила залежить від конкретної марки автомобіля) і звуком "тріщотки", який виходить з блоку модуляторів. Про справність системи сигналізує світловий індикатор (з написом "ABS") на приладовому щитку. Індикатор вмикається при включеному запалюванні і гасне через 2-3 секунди після пуску двигуна. Слід пам'ятати про те, що гальмування автомобіля з ABS не має бути багатократним і переривчастим. Гальмівну педаль необхідно утримувати натиснутою зі значним зусиллям під час процесу гальмування - система сама забезпечить найменший гальмівний шлях. Щоб зробити такий простий висновок в США, наприклад, потрібно було провести вивчення причин досить великої кількості автомобільних аварій в 1986-95 роках, в період масового впровадження ABS на американських автомобілях. Фахівці Страхового Інституту Безпеки Руху на Автострадах (Insurance Institute for Highway Safety) були здивовані отриманій статистиці: вірогідність загибелі пасажирів при зіткненні двох автомобілів, що рухалися по сухому асфальту, оснащених ABS була на 42% вище, ніж при аваріях машин без ABS. Виявилось, що в усіх випадках водії, що пересіли з автомобілів, оснащених звичайними гальмівними системами на моделі з ABS припускалися помилки: вони за звичкою імпульсивно натискали на педаль при гальмуванні і цим дезінформували електронний блок управління, що і призводило до зниження ефективності гальмування у ряді випадків до небезпечної ризи. На сухій дорозі ABS може зменшити гальмівний шлях автомобіля приблизно на 20% в порівнянні з гальмівним шляхом машин із заблокованими колесами. На снігу, льоду, мокрому асфальті різниця, відповідно, буде набагато більше.

Так, ABS запобіжить блокуванню гальм і дозволить зберегти контроль над курсовою стійкістю і обертальністю, але вона не гарантує зменшення гальмівного шляху. Коли йдеться про сухе і неслизьке дорожнє покриття, буває якраз навпаки - гальмівний шлях виявляється більше, ніж у звичайного автомобіля.

Так само, ABS не може достовірно розпізнавати усі без виключення дорожні ситуації. Експерти World Off Road під час випробувань позашляховиків моделювали невдалий в'їзд на пагорб: втрата зчеплення на півдорозі вгору, сильне натиснення на педаль гальма, щоб утримати машину на схилі, включення задньої передачі - і м'який спуск з гори, використовуючи гальмування двигуном. Все відбувалось нормально, поки не прийшла черга Ford Explorer, а потім і Mitsubishi Pajero, оснащених

ABS. Джипи уперто скачувалися з пагорба, попри те, що випробувачі давили на педаль гальма до упору: система сприймала невелике ковзання вниз на сипкому схилі і різке натиснення на гальмо у цей момент як команду розблокувати колеса. В результаті і Ford, і Mitsubishi не могли утриматися на схилі без застосування "ручника". Тому як би не була корисна система ABS для поліпшення активної безпеки автомобіля, головним як і раніше залишається водій, який зобов'язаний критично осмислювати дорожню ситуацію і реальні можливості свого транспортного засобу.

Проте, постійне вдосконалення конструкції систем разом зі зниженням їх вартості незабаром приведе до того, що вони стануть невід'ємною, стандартною частиною легкових автомобілів усіх класів. До того ж на теперішній час ABS, як правило, є складнішою електронною системою гальмування, яка може включати антипробуксовочну систему, систему електронного контролю стійкості, а також систему допомоги при екстремому гальмуванні.

Література

1. Волков В.П. Теорія експлуатаційних властивостей автомобіля: навч. посібник / В.П. Волков // – Х.: ХНАДУ, 2003. – 292 с.
2. Автомобильный справочник BOSCH: Пер. с англ. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. – 992 с.